

УДК 66.087:677.027.524:677.027.513.2

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АКРИЛОВОГО ЗАГУСНИКА В КАТОЛІТІ

М.Г. ДІХТЯРЕНКО

Черкаський державний технологічний університет

З метою інтенсифікації процесу пігментного вибивання, подолання негативних умов праці при вибиванні тканин пігментами та можливістю заміни водного розчину аміаку на рідкий продукт електроактивації води католіт у складі пігментної вибивної фарби, у роботі розглянуто результати дослідження стану акрилового загусника у католіті

У світовому обсягу продаж продукції легка промисловість посідає третю позицію, поступаючись інформаційним технологіям та туризму. Багатогалузевий комплекс легкої промисловості України, який в 90-х роках XX століття забезпечував близько 10% обсягів промислового виробництва і майже 20–25% бюджетних надходжень, знизив ці показники відповідно до 1,6 і 0,86%. Тож, необхідна істотна перебудова галузі, що насамперед передбачає відродження власної сировинної бази та впровадження у виробництво новітніх технологій [1, 2].

Найперспективнішою та ефективною технологією кольорування текстильних матеріалів є технологія пігментного вибивання. Вона характеризується ефективним використанням барвників і допоміжних речовин, незначними витратами води, енергоресурсів [3]. Проте, ця технологія має ряд недоліків (високу матеріалоемність, наявність екологічно небезпечних для людського організму їдких речовин тощо), що вимагають проведення додаткових досліджень.

З метою створення ресурсозберігаючих технологій опорядження текстильних матеріалів, що передбачають зниження собівартості текстильної продукції, зменшення витрат барвників та допоміжних речовин, усунення шкідливих їдких для людського організму інгредієнтів вибивної фарби, зменшення екологічного навантаження на довкілля, у роботі проводилися дослідження щодо можливості заміни шкідливого для людського організму розчину аміаку на рідкий продукт електроактивації води католіт з відповідним рН у складі пігментної вибивної фарби. Робота виконувалася на базі Черкаського шовкового комбінату.

Об'єкти та методи дослідження

Аналіз спеціалізованої наукової літератури [4–7] свідчить про недостатність наукових досліджень щодо використання активованих водних систем в технологіях опорядження тканини. Викликає зацікавленість дослідження стану загусника в активованому водному середовищі та реологічних властивостей загустки на основі католіту, яка є одним із основних компонентів пігментної вибивної фарби.

Постановка завдання

Мета роботи – визначити можливість заміни лужного компоненту вибивної фарби – 25% розчину аміаку на рідкий продукт електроактивації води католіт, дослідивши зміни стану акрилового загусника в електроактивованому водному середовищі католіту та реологічних властивостей загустки на основі католіту, спрогнозувати можливість використання електроактивованих водних систем в технологіях вибивання тканин пігментами.

Результати та їх обговорення

У роботі використовувалася вибивна пігментна композиція Alcorprint P System фірми «Ciba» (Швейцарія), яка містить загусник Alcorprint PTP, зв'язуючий компонент Alcorprint PB-НС, фіксатор Alcorprint PFL, пом'якшувач Alcorprint PSC, стабілізатор (25%-ий розчин аміаку) [8]. Водний розчин стабілізатора є середовищем для найбільш ефективного набухання загусника.

Загусник Alcorprint PTP є синтетичним співполімером бутилакрилату і метакрилової кислоти. Схема реакції співполімеризації наведена на рис. 1.

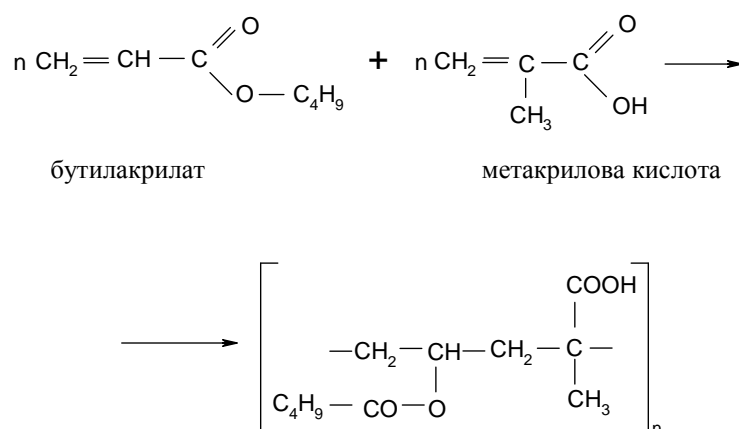


Рис. 1. Структурна схема утворення акрилового загусника

За технологією виготовлення вибивної фарби [8] наважку загусника ретельно перемішують із водою та стабілізатором (рН розчину 10,4). В аміачному розчині стабілізатора відбувається набухання полімеру за рахунок реакції нейтралізації між карбоксильними групами полімеру акрилового загусника та гідроксильними групами 25% розчину аміаку (рис. 2.):

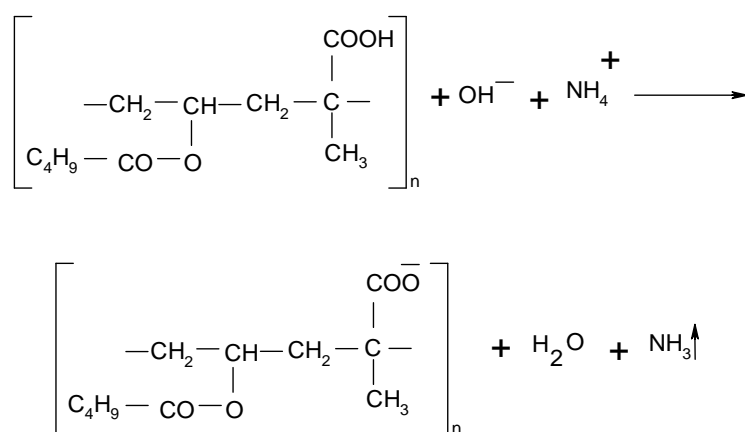


Рис. 2. Схема структурних змін загусника у водному розчині аміаку

Утворена загустка є загущеною в'язкою масою білого кольору з характерним запахом аміаку.

За новою технологією в якості стабілізатора вибивної фарби використовується католіт (рН = 10,4), який є рідким продуктом електроактивації води. Технологія приготування католіту описана в

джерелі [7]. Слід припустити, що структурні зміни загусника в католіті, насиченого гідроксид-іонами, відбуваються за схемою (рис. 3.):

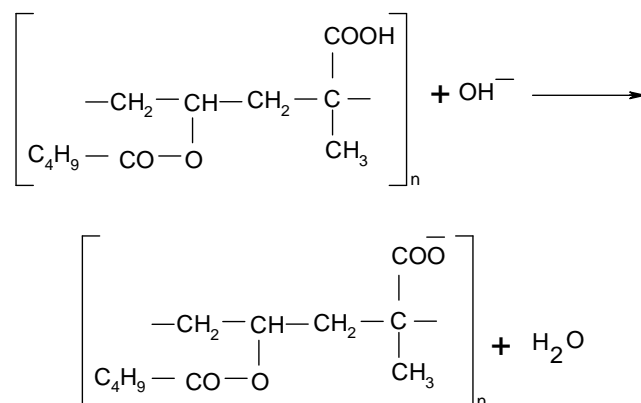


Рис. 3. Схема структурних змін загусника в католіті

Згідно наведених схем можна припустити, що полімерний акриловий загусник в однаковій мірі поводить себе в аміачному розчині та католіті, за винятком того, що при використанні останнього відсутній їдкий запах аміаку.

Візуальний аналіз загусток, приготовлених із використанням водного розчину аміаку і католіту, свідчить, що обидві речовини мають однаковий колір і ступінь розтікання. Фото загусток представлені на рис. 4, 5.

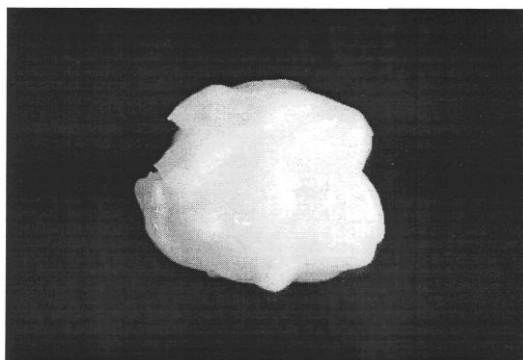


Рис. 4. Загустка із водним розчином аміаку

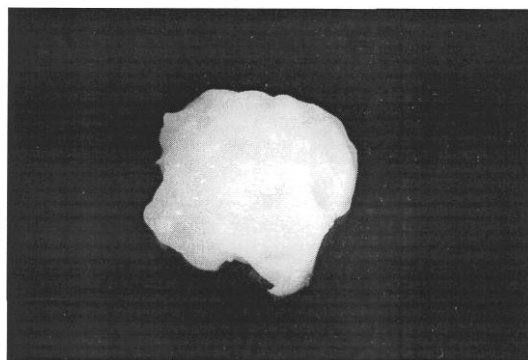


Рис. 5. Загустка із католітом

У роботі досліджувалися зміни реологічних властивостей загусток, виготовлених на основі водного розчину аміаку ($\text{pH} = 10 \pm 0,5$) та католіту ($\text{pH} = 10 \pm 0,5$). Концентрація загусника Alcoprint PTP 2,3%. Приготування загусток здійснювалося при нормальних умовах ($t = 20^\circ\text{C}$, $P = 0,1\text{МПа}$) за технологією, наведеною в джерелі [8]. Основною реологічною властивістю колоїдних систем загусників є їх в'язкість, яка характеризується внутрішнім тертям між шарами речовини, які рухаються один відносно іншого.

В'язкість досліджуваних систем визначалася за допомогою ротаційного віскозиметра «Реотест-2» в межах швидкостей зсуву 3–1312 1/с. Криві перебігу досліджуваних систем наведені на рис. 6.

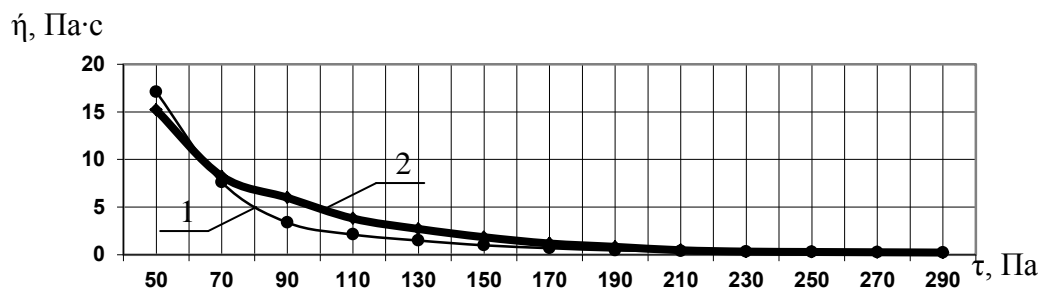


Рис. 6. Залежність в'язкості загустки від напруги зсуву при використанні загусника Alcoprint PTP у: 1 – водному розчині аміаку; 2 – католіті

Як відомо [9], при швидкості 30–40 м/хв. на циліндричній фотофільмдрукарській машині в момент нанесення вибивної фарби на тканину, остання піддається напрузі зсуву 100–120 Па. Із наведених даних видно, що початкова в'язкість загустки, приготовленої з розчином аміаку – 17 Па·с, із католітом – 15 Па·с, що на 12 % більше. При збільшенні напруги зсуву в обох системах в'язкість зменшується. При значенні $\tau = 110$ Па в'язкість загустки з католітом в 2 рази більше, ніж в'язкість загустки із розчином аміаку, що свідчить про кращу загущуючу дію католіту та про більшу стабільність загустки в католіті.

З метою визначення стійкості досліджуваних систем здійснювався аналіз логарифмічних кривих діаграми "напруга зсуву – швидкість зсуву" (τ - $\dot{\gamma}$). Логарифмічна залежність τ - $\dot{\gamma}$ для досліджуваних загусток наведена на рис. 7.

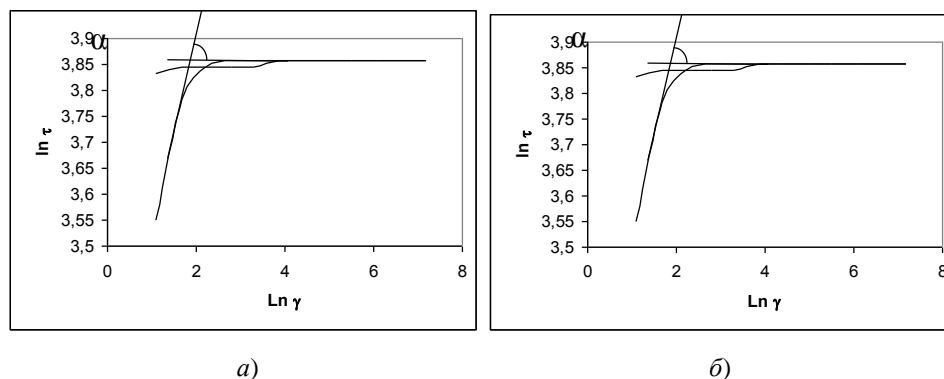


Рис. 7. Реологічні криві загустки із загусником Alcoprint PTP:
а) – у водному розчині аміаку; б) – у католіті

Визначалася величина динамічної стійкості структури (ДСС), що характеризується кутом нахилу прямої лінії цієї діаграми.

Алгоритм програми щодо визначення ДСС передбачає наступний математичний розрахунок [10]:

$$ДСС = \frac{90^\circ - \alpha}{\alpha - 45^\circ}$$

де α – кут нахилу, $^\circ$.

Чим менше значення ДСС, тим краще (в більшій кількості) вибивна фарба переходить на тканину. Дані із визначення кута нахилу та ДСС наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Реологічні характеристики досліджуваних систем

Загустка	Кут нахилу, $^\circ$	ДСС
З водним розчином аміаку	78	0,36
З католітом	78	0,36

З метою вивчення стійкості та стабільності загусток досліджуваних систем визначалася зміна в'язкості загусток із часом їх зберігання у відкритих та закритих ємкостях.

У відкритій ємкості загустка із водним розчином аміаку висихає на третю добу, із католітом – на п'яту.

η , Па·с

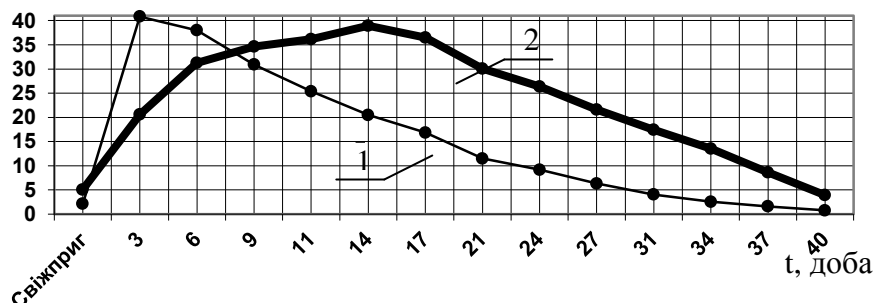


Рис. 8. Залежність в'язкості загусток для друку від часу їх зберігання у закритих ємкостях:

1 – водного розчину аміаку; 2 – католіту

Згідно рис. 8 можна зробити висновок, що загустка із водним розчином аміаку загущується на третю добу, а загустка із католітом – на 14 добу. Це пояснюється летучістю аміаку за першим варіантом та відсутністю його за другим.

Висновки

Проведені дослідження дають можливість зробити такі висновки:

1) структуровані під впливом католіту системи «вода-акриловий загустник» характеризуються аномально в'язкими властивостями, що дасть можливість забезпечити високу якість друку;

2) одержані із використанням католіту акрилові загустки є стійкішими у часі порівняно із загустками, виготовленими за базовою технологією, що дає можливість збільшити термін їх придатності в 4,5 рази;

3) лужний продукт електроактивації води католіт може бути ефективним замінником лужного агенту (розчину аміаку) для створення структурованих систем акрилових загустників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Луговський О.Л. Легка промисловість та надії на її відродження / О.Л. Луговський, О.О. Луговська // Легка промисловість. – 2007. – №2. – с. 37–38.
2. Дрегуляс Е.П. Використання новітніх технологій у виготовленні текстилю для одягу / Е.П. Дрегуляс, В.В. Рибальченко, Н.Р. Конашевич // Легка промисловість. – 2009. – №4. – 27с.
3. Поліщук С.О. Економічні аспекти вибору барвників для кольорування целюлозних текстильних матеріалів / С.О. Поліщук, С.С. Поліщук // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2004. – № 1 (8). – с. 217–219.
4. Попович Т.А. Сучасні способи інтенсифікації процесів колорирування текстильних матеріалів / Т.О. Попович, Г.В. Міщенко, О.В. Скропишева // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2003. – № 1 (7). – с. 49–52.
5. Маринич Т.Л. Изучение влияния электрохимической активации на состояние прямых красителей в растворах / Т.Л. Маринич, И.А. Кокорева, Ю.К. Овчинников // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 1993. – т.36. – Вып.5. – с. 110 – 111.
6. Исследование возможности применения электрохимически активированных водных сред в обесцвечивании и переколорировании хлопчатобумажных тканей, окрашенных прямыми красителями / [Т.Л. Маринич, О.А. Савицкая, Н.В. Найденова, Ю.К. Овчинников]. // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 1993. – т.36. – Вып.3. – с. 86 – 90.
7. Романенко Н.Г. Физико-химические основы применения электроактивированных водных систем в технологиях отделки текстильных материалов: дис. ... доктора техн. наук: 05.19.03 / Романенко Наталия Григорьевна. – Херсон, –2003. – 374 с.
8. Проспект фирмы «Ciba». Пигменты Unisperse и композиция для пигментной печати Alcoprint P System, –2000. – 8с.
9. Исследование реологических свойств загустителей, предназначенных для печатания на цилиндрических фотофильмпечатных машинах / [Бендискене М.К., Бразаускас В.В., Добилене А.К., Мукулене В.Р.] // Научно-исследовательские труды Литовского НИИ легкой промышленности. – Т. IV. – Вильнюс, Мокслас, –1976. – с. 157–162.
10. Степанов А.С. Загустители и печатные краски / А.С. Степанов. – М.: Легкая индустрия, – 1969. – 176с.